



山西煤化所受邀撰写新型GTL催化研究综述

文章来源: 山西煤炭化学研究所

发布时间: 2013-03-19

【字号: 小 中 大】

中科院山西煤炭化学研究所“千人计划”入选者椿范立教授与谭猗生研究员合作在甲烷/二氧化碳催化重整以及低温甲醇合成研究方向开展的研究工作受到了国际同行的广泛关注。近日受邀撰写的综述文章 *An Introduction of CO₂ Conversion by Dry Reforming with Methane and New Route of Low-Temperature Methanol Synthesis* 在著名的美国化学会 *Accounts of Chemical Research* 杂志上在线发表 (Lei Shi, Guohui Yang, Kai Tao, Yoshiharu Yoneyama, Yisheng Tan, Noritatsu Tsubaki, *Acc. Chem. Res.* 2013, doi: 10.1021/ar300217j, IF: 21.64)。

该文首先介绍了一种简单有效的双孔催化剂的制备方法, 用具有催化活性的凝胶粒子的大孔内自我聚集所制备的双孔催化剂同时具有大孔和小孔结构, 能够有效地提高催化剂的比表面积及金属分散度, 避免了反应过程中金属的烧结和团聚。同时增加了反应物及产物的传质效率, 提高了高空速生产能力, 在GTL(Gas to Liquid)工业里可以高效转化二氧化碳和甲烷为合成气进行后续反应, 有效地降低了反应器尺寸, 大幅度减少了设备投资。

随后该综述提出了一种将合成气在低温下合成甲醇的新路径。之前研究的低温甲醇合成由于采用强碱性的醇钠或醇钾催化剂, 极易被合成气中微量CO₂和水中毒, 无法进行工业化生产。而椿教授团队则研制了一种低温甲醇合成的新方法, 实现了低温低压(443K和3.0MPa)下甲醇合成, CO的转化率接近100%, 甲醇选择性高达98%以上。由于此过程不需去除合成气中CO₂和水, 极大地降低了甲醇生产成本。他们研究发现甲醇在此过程中既是产物又是均相催化剂和吸热溶剂, 具有孤对电子的甲醇溶液作为亲核试剂进攻Cu/ZnO催化剂表面吸附的中间产物甲酸根, 生成甲酸甲酯, 而甲酸甲酯加氢后生成甲醇。在此基础上开发的超临界相低温甲醇合成, 甲醇最高时空产率可以达到1200g/kg cat. h, 远高于目前的商用催化剂的时空产率。

以上的原创性研究工作在 *Chem. Comm.*, *J. Catal.*, *AIChE J.*, *ChemCatChem*, 美国化学会 *Chemical Innovation* 杂志等陆续刊登后受到广泛关注, 尤其是在天然气、页岩气利用以及二氧化碳转化利用日益受到重视的今天, 本论文提出了一个全新的, 合理的GTL生产路线, 具有极大的工业化价值。

